

## (2) 水産公害基礎研究

### 水産生物に対する農薬の毒性試験 - V

岡田 元・井野川仲男  
 蒲原 聡・しらなみ乗組員

#### 目 的

近年、農薬はその種類も増え、使用方法も多様化しており、水産生物に対する影響が懸念される。

そこで、ダイアジノン、IBPについて、クロダイ稚魚についての複合毒性を調べ、水産生物に与える影響を検討した。

#### 方 法

ダイアジノン5濃度(0.0, 0.5, 1.0, 5.0, 10.0 mg/l) × IBP 5濃度(0.0, 2.0, 4.0, 8.0, 10.0 mg/l)の25区を設定し、以下の条件にて24・48時間 LC<sub>50</sub> を求めた。

供 試 魚：愛知県栽培漁業センターより入手したクロダイ稚魚(平均魚体重 1.08 g, 平均魚体長 3.48 cm)

試 薬：残留農薬試験用ダイアジノンおよびIBP標準品をエタノールで溶解、試験当日蒸留水で希釈したもの。

飼 育 水：蒲州市三谷町地先で採水し、濾過貯蔵したもの。

飼育条件：5 l水槽に試験水4 lを注入し、通気、24時間毎換水し、飼育水温23±1℃とし、供試尾数は各区8尾とした。

#### 結 果

表1, 2に24時間, 48時間のへい死率, 図1, 2に24hrLC<sub>50</sub>, 48hrLC<sub>50</sub>を示した。図中の直線は、一回帰直線であり、回帰式

及び相関係数 r はそれぞれ

24hrLC<sub>50</sub>の場合

$$C_D + 0.960 \cdot C_I = 1.036 \quad (r = -0.947)$$

48hrLC<sub>50</sub>の場合

$$C_D + 0.204 \cdot C_I = 0.904 \quad (r = -0.982)$$

ただし C<sub>D</sub> : ダイアジノン濃度 (mg/l)

C<sub>I</sub> : IBP濃度 (mg/l)

であった。この回帰式は実験値とよく近似しており、クロダイに対してもダイアジノンとIBPの間に毒性の相加効果がみられた。

表1 各濃度区における24時間後のクロダイへい死率 (%)

IBP \ ダイアジノン	0.0	0.5	1.0	5.0	10.0
0.0	0	25.0	50.0	75.0	100
2.0	14.3	12.5	66.7	100	100
4.0	12.5	37.5	88.9	100	100
8.0	37.5	50.0	100	100	100
10.0	83.3	75.0	100	100	100

※ダイアジノン, IBPの濃度単位はmg/lで表す

表2 各濃度区における48時間後のクロダイへい死率 (%)

IBP \ ダイアジノン	0.0	0.5	1.0	5.0	10.0
0.0	0	25.0	60.0	100	100
2.0	28.6	50.0	77.8	100	100
4.0	37.5	87.5	100	100	100
8.0	100	100	100	100	100
10.0	100	100	100	100	100

※ダイアジノン, IBPの濃度単位はmg/lで表す

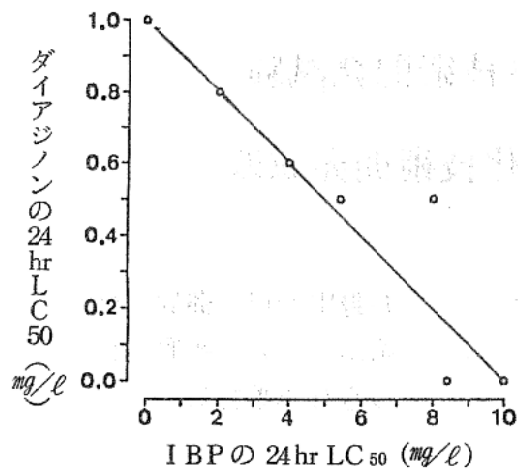


図1 クロダイに対するIBP×ダイアジノン混合液の24時間半数致死濃度 (24hr LC<sub>50</sub>)

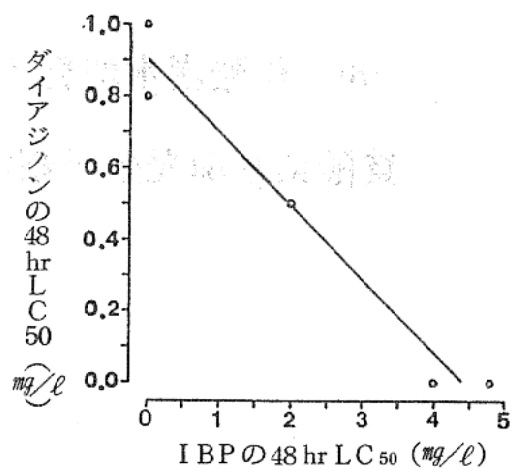


図2 クロダイに対するIBP×ダイアジノン混合液の48時間半数致死濃度 (48hr LC<sub>50</sub>)

### (3) 貧酸素水塊発生予察技術開発試験

#### 貧酸素水塊発生予察実用化技術開発試験

井野川仲男・蒲原 聡  
岡田 元・平野 稔  
しらなみ乗組員

#### 目 的

内湾において、底層水の貧酸素化現象がみられ、貧酸素水塊の湧昇により、苦潮の発生や栄養物質が補給され、赤潮発生促進の一つとなっている。

この貧酸素水塊の発生機構を解明し、貧酸素水塊の発生予察の実用化を図る。

#### 方 法

- ① 海表面最強光度を推定するため、日照量を測定した。
- ② 底泥からのDTN溶出速度及び底泥の酸素消費速度を定数化するため、既存のベントス資料及び底泥のT-N濃度資料を検討した。
- ③ 海表面最強光度及び河川流入負荷量の平年値や分散を求め、物質循環モデルに入力して感度を見た。
- ④ 数量化I類のアイテム・カテゴリーを見直すため、風、降水量、塩分、気温と貧酸素水塊発生規模との相関を見た。
- ⑤ 抽出したアイテム・カテゴリーと貧酸素水塊発生規模を数量化I類によって解析して予察回帰式を求めた。
- ⑥ 三河湾における貧酸素水塊の実態を調査した。

#### 結 果

- ① 海表面最強光度は、日照時間と1年を周期とする関数として推定した。
- ② 底泥からのDTN溶出速度及び底泥の酸素消費速度は、既存資料からベントス及び底泥のT-N濃度を固定し、水温の関数とした。
- ③ 海表面最強光度及び河川流入負荷量は、気象の影響を受けるため、感度テストの結果から3条件を抽出した。
- ④ 物質循環モデルによる貧酸素化数値予察手法のマニュアルを作成した。
- ⑤ 数量化I類による予察回帰式は、前年度より予察精度が向上し、この回帰式によって予察手法のマニュアル化を図った。

この試験は、水産庁委託事業として実施したもので、詳細は「昭和63年度赤潮対策技術開発試験報告書」に報告した。

## 5. 沿岸近海漁業調査試験

### (1) 漁業調査試験

#### 人工魚礁漁場調査

波多野秀之・他海幸丸乗組員

**目的** 本県渥美外海沖合域に設置されている魚礁群漁場の利用実態、魚礁群における集魚種の分布および漁場環境の把握を目的として、前年度に引続き調査を実施した。

#### 方法

調査期間 昭和63年4月～平成元年3月

使用船舶 漁業調査船 海幸丸 88.81トン

漁具 餌釣はムツ釣の14～16号で2  
～3本付き

サビキ釣 擬餌釣5～8本付き  
餌 料 スルメイカ、サバの切身、サル  
エビの活餌  
サビキ釣 撤餌(オキアミ、そ  
その他)

調査魚礁 1. 人工礁漁場(70m線)と  
沈船礁漁場  
2. 高松の瀬漁場  
3. 黒八場漁場  
4. トーノ瀬漁場  
の4群で図1のとおりである。

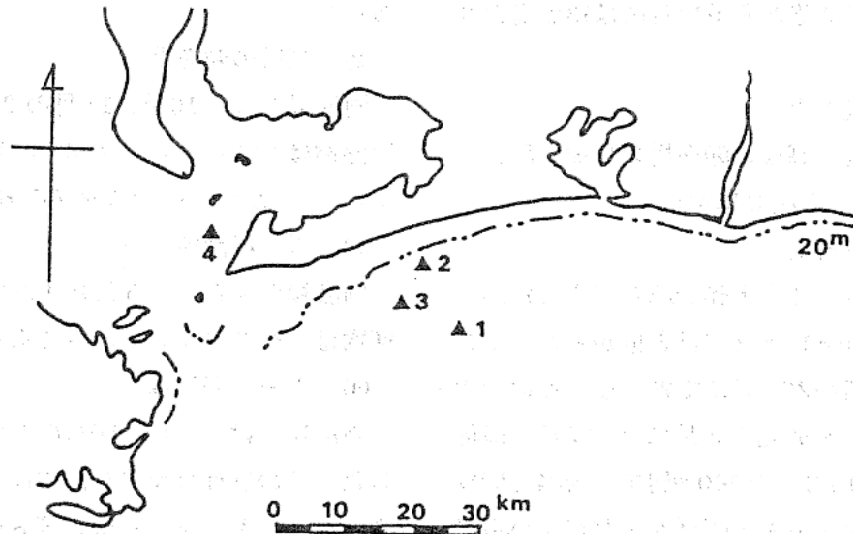


図1 魚礁群漁場の位置

## 結 果

### 1. 魚礁群漁場の利用実態

漁海況予報観測，漁場調査等のため渥美外海を航行時に，魚礁漁場とその周辺での漁船の操業実態調査をレーダー・目視により実施した。この時に確認した漁業種類別操業隻数を表1に示した。

#### (1) 人工礁漁場と沈船礁漁場

一本釣漁船は，6月と12月に操業船を確認した。また冬期(11～1月)にはフグ延縄，4月，7月，9月には底曳網，6月に曳縄の操業船を視認した。

#### (2) 高松の瀬漁場

当該魚礁漁場では，主に8月～11月にかけてアジ，サバ，イサキ，カンパチ等を対象とした，一本釣漁船の操業船を視認した。また底曳網，刺網，シラス船曳網等の操業船も視認した。

#### (3) 黒八場漁場

一本釣漁船は，4～6月，10・11月にかけて操業船を視認した。その外には底曳網，曳縄，シラス船曳網等の操業船も視認した。利用隻数は高松の瀬とほぼ同数であった。

#### (4) トーノ瀬漁場

当漁場では，主に6月～11月にかけてアジ，サバ，メバル等を対象にした一本釣漁船の利用隻数が1日3隻から多い日には13隻確認された。

### 2. 漁場環境調査

人工礁漁場，高松の瀬漁場の月別水温，塩分量を表2，3と図2に示した。

#### (1) 人工礁漁場

表層水温は，4月上旬18.8℃であったが5月上旬には16.8℃と2℃ほど低かった。それ以後9月の最高26.7℃まで昇温し，その後次第に下降し，平成元年3月には12.7℃の最低を示した。また底層の60m層では表層と同様に5月は4月よりも2.1℃低かったがそれ以後10月には21.8℃で最高となり以後平成元年1月の最低13.5℃まで下降し，2月，3月と僅

かに昇温した。5月より4月の水温が高かったのは黒潮の反流による影響が強かったためと思われる。この傾向は高松の瀬漁場においてもみられた。

塩分量は，表層では6月～11月までの5ヶ月間34%台を割る値を示した。底層においては10月に33.8%とやや低かったが，その外の月は変動も少なく34%台を維持していた。

#### (2) 高松の瀬漁場

表層水温は，4月に17.5℃，5月は16.8℃と4月より低かったがその後8・9月の最高26.4℃まで昇温し，平成元年2月の最低11.6℃まで降温した。底層水温は，表層と比較しても大きな変動もなく同じ傾向で推移していた。

塩分量は，表層では6～10月，底層においては8～10月に34%台を割る値を示していたが，これは黒潮の反流が弱く内湾系水の張出しによって低かったものと思われる。人工礁漁場においても同じ傾向であった。

### 3. 魚礁漁場における釣獲による集魚状況

魚礁漁場別魚種別釣獲尾数と重量は表4に示した。

#### (1) 人工礁・沈船礁漁場

同礁では，6・7月の2回実施した。釣獲物はカサゴ，アヤマカサゴ，イサキの3種であった。

#### (2) 高松の瀬漁場

同漁場では，10月，11月の2回実施した。釣獲物はウマズラハギ，ウスバハギ，マアジ，マルアジ，アカカマス，インダイの6種であった。

#### (3) 黒八場漁場

同漁場の調査は，6月に1度実施したが釣獲物はすべてウマズラハギであった。

#### (4) トーノ瀬漁場

当漁場では，9月，10月の2回調査を実施した。その魚種はマアジが主体でマルアジ，ウマズラハギ，キュウセン等8種類と最も多く釣獲した。

表1 人工礁漁場における月別利用実態日数と漁業種類別利用隻数

		D: 調査日数 N: 利用隻数																		
月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計						
漁場名	調査航海数と日数	2	4	2	4	3	6	1	2	1	2	1	2	1	2	19	38			
	調査日数と利用隻数																			
人工礁	漁業種類																			
	一本釣	-	-	1	3	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	4			
	底曳網	1	-	-	1	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	3	7			
	底曳縄	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3			
	底曳縄	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	7	1	6	-	3	14			
	計	1	3	-	2	6	1	2	-	1	2	8	1	6	-	9	28			
高松の瀬	一本釣	-	1	2	-	-	-	3	12	1	5	-	-	-	1	1	8	35		
	底曳網	-	-	1	2	-	1	2	1	30	1	1	-	-	-	-	4	35		
	底刺網	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1			
	シラス船曳網	1	32	-	-	-	-	-	-	-	1	6	-	1	2	3	40			
	計	1	32	1	2	1	2	-	4	42	3	12	-	2	3	16	111			
黒八場	一本釣	1	2	1	2	1	2	-	2	4	2	8	-	-	-	7	36			
	底曳網	1	2	1	1	1	2	-	1	16	-	1	2	-	-	7	31			
	底曳縄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2			
	シラス船曳網	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	1	20			
	計	2	4	2	26	2	3	1	2	-	1	16	2	4	3	10	1	2	22	16
トノ瀬	一本釣	-	-	2	8	1	3	-	3	32	4	45	-	1	9	14	118			
	計	-	-	2	8	1	3	-	3	32	4	45	-	1	9	14	118			

注 1. 利用隻数は延隻数。 2. -印は利用漁船は認められず。 3. シラス船曳網は統数を示す。

表 2 人工礁海洋觀測結果表

所	項目	日	4.4	5.10	6.6	6.30	8.8	9.7	10.5	11.7	12.6	元 1.18	2.7	3.7
	時刻		14:19	13:05	14:03	12:10	14:32	14:05	07:42	14:12	14:30	13:21	13:55	13:28
	天候		c	c	b	r	bc	bc	c	b	b	bc	b	bc
	風向・力		ESE 3	SE 4	E 2	E 6	SE 2	NW 4	E 5	NW 6	NW 5	NNW 2	NNW 4	NW 5
	氣圧 mb		1014	1017	1015	997.5	1013.5	1004	1015	1014	1018	1027	1021	1010
	氣温 °C		15.0	16.0	19.5	20.0	25.0	25.0	20.0	16.0	9.5	9.0	9.0	8.0
	水色・透明度		3・17 m	4・7 m	5・7.5 m	4・17 m	4・14 m	3・20 m	4・21 m	4・12 m	4・18 m	4・16 m	3・25 m	4・13 m
	0 m		18.8	16.8	20.0	22.2	26.2	26.7	23.8	19.1	15.5	14.6	14.2	12.7
	10 m		18.90	16.87	19.78	22.04	24.14	26.47	23.95	19.25	15.68	14.54	14.21	12.91
	20 m		18.90	16.78	19.89	21.77	23.80	26.11	23.96	19.24	15.69	14.47	14.21	12.98
	30 m		18.90	16.71	19.80	21.73	22.70	25.87	24.12	19.19	15.55	14.44	14.19	13.09
	40 m		18.87	16.68	18.93	21.57	21.17	23.88	24.28	17.74	15.40	14.28	14.08	13.33
	50 m		18.83	16.64	18.22	19.60	19.23	23.27	23.62	17.01	15.35	14.03	13.79	13.64
	60 m		18.72	16.63	17.21	18.02	17.66	19.87	22.54	16.56	15.32	13.54	13.64	13.76
	0 m		34.78	34.54	33.34	33.85	33.01	33.48	32.87	34.29	34.50	34.58	34.60	33.73
	10 m		34.84	34.56	33.49	34.06	33.37	33.58	32.87	34.28	34.50	34.60	34.58	33.73
	20 m		34.84	34.59	33.90	34.31	33.71	33.84	32.88	34.27	34.49	34.59	34.59	33.83
	30 m		34.84	34.62	34.28	34.31	33.95	33.98	33.13	34.24	34.46	34.60	34.59	33.93
	40 m		34.84	34.61	34.60	34.32	34.02	34.37	33.54	34.50	34.47	34.59	34.54	34.11
	50 m		34.83	34.62	34.64	34.24	34.41	34.29	33.81	34.56	34.45	34.59	34.41	34.30
	60 m		34.83	34.62	34.63	34.49	34.50	34.42	33.86	34.57	34.46	34.57	34.48	34.45
所	定	層												

表 3 高松の瀬海洋観測結果表

所 項 目	月 日	4. 4	5. 10	6. 6	6. 30	8. 8	9. 7	10. 5	11. 7	12. 6	元1. 18	2. 7	3. 7
時 刻		13:37	13:42	13:22	12:47	13:50	13:27	08:20	13:34	13:49	14:25	14:51	14:08
天 候		c	c	b	c	bc	bc	c	b	b	c	bc	b
風 向・力		W 3	SE 5	E 2	E 5	SE 2	NW 4	E 4	NW 5	NW 5	NNW2	NW 2	NW 5
気 圧 mb		1015	1017	1015	997	1013.5	1004	1015	1014	1018	1027	1021	1009
気 温 °C		13.0	16.0	19.5	20.0	24.5	26.0	20.0	16.0	9.5	9.5	10.0	8.5
水色・透明度		4・13 m	5・6 m	6・4 m	5・11 m	4・10 m	4・14 m	4・19 m	4・10 m	5・12 m	5・9 m	4・14 m	4・13 m
水 温 °C	0 m	17.5	16.8	20.0	21.6	26.4	26.4	23.5	19.1	13.8	12.5	11.6	12.9
	10 m	17.77	16.82	18.67	21.51	25.31	26.43	23.73	19.21	13.95	12.47	11.58	13.04
	20 m	17.78	16.82	18.12	20.70	23.31	26.50	23.78	19.01	14.33	12.14	11.58	13.58
塩 分 ‰	0 m	34.51	34.53	32.26	33.04	31.91	33.07	32.68	34.25	34.12	34.53	34.02	33.82
	10 m	34.78	34.55	33.01	33.02	31.94	33.46	32.69	34.17	34.14	34.53	34.04	33.83
	20 m	34.71	34.55	34.61	34.23	33.95	33.61	32.87	34.31	34.41	34.49	34.04	34.23



表 4 魚種別魚種別釣獲尾数と重量

魚種	人工礁・沈船		高松		黒八場		ト一ノ瀬		計	
	1	2	1	2	1	2	1	2	尾数	重量 g
調査回数	1	2	1	2	1	2	1	2		
月日	6.20	7.12	10.26	11.21	6.20	10.17	9.29	10.17		
ウマズラハギ			22	5	102	20	9	20	158	25,785
ウスバハギ			6						6	8,460
カワハギ						1		1	1	233
カサゴ	5	5							10	2,220
アヤマカサゴ		4							4	375
マアジ				1		476	69	2,970	546	24,941
マルアジ			2			26	37	1,758	65	2,908
イサキ	2								2	610
マサバ							3	282	3	282
アカカマス			2						2	120
イシダイ			1			1			2	530
マダイ									1	55
キュウセン						5			5	234
計	7	9	33	6	118	530	118	6,547	805	66,753

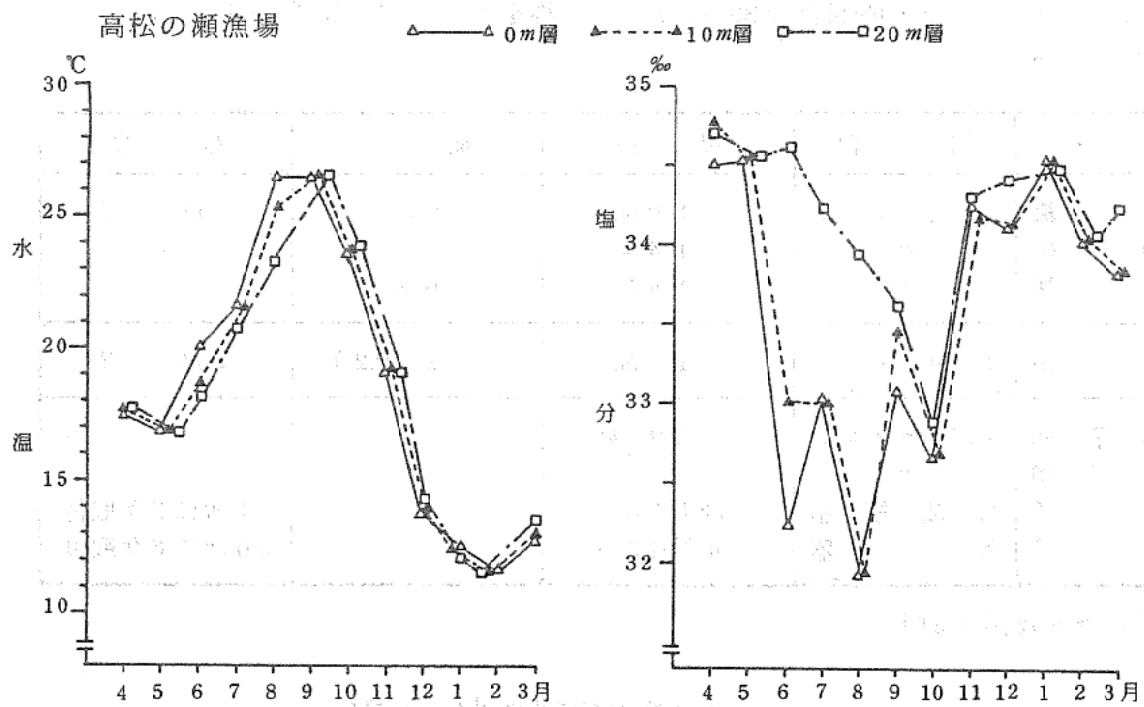
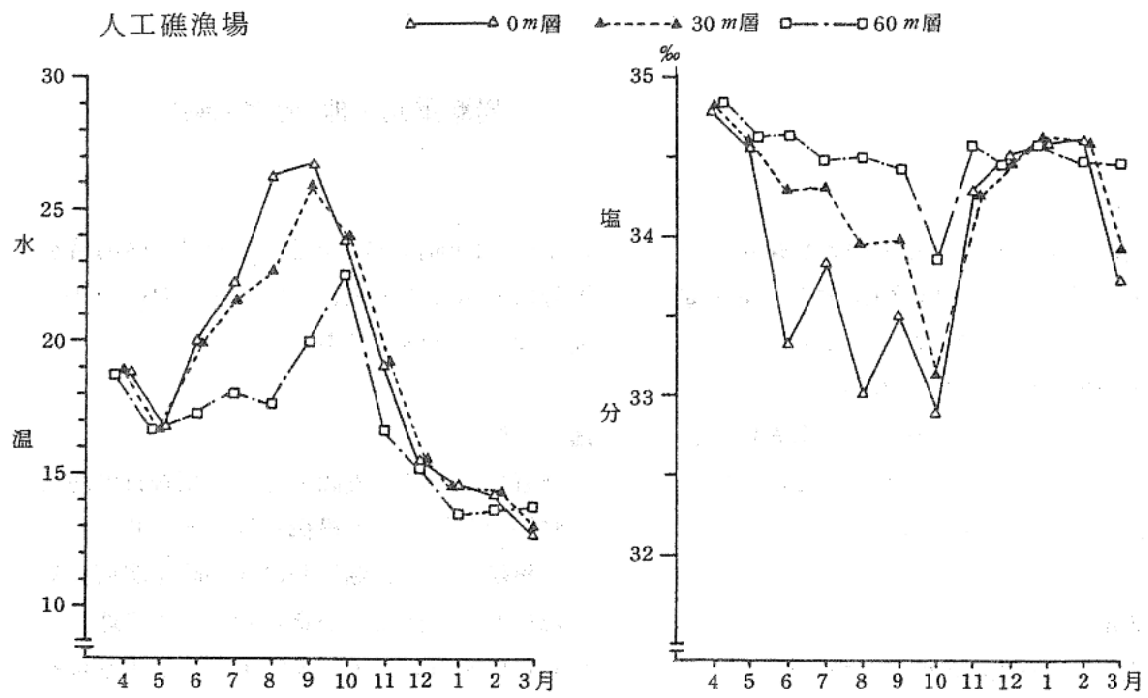


図2 人工礁・高松の瀬漁場の月別水温，塩分変動

# エビ流網調査（源式網）

岩瀬重元・他 海幸丸乗組員

## 目 的

源式網は、クルマエビ等のエビ類を漁獲する効率漁具として、特に種苗放流事業が進展しつつある近年では、これによる小型クルマエビの漁獲が問題となっている。

こうしたことから、昨年度に引き続き、袋網の目合の違いによるクルマエビの漁獲体長組成について検討を行った。

## 調査方法

調査期間 昭和63年5月～10月

使用船舶 はつかぜ 3.15トン 35馬力

調査回数 5回（延投網回数25回）

## 漁具構成

使用した漁具の構成は表-1のとおりで、網の長さ110m、網丈8m、袋網14節目合(2.33cm、以下14節という)と10節目合(2.88cm、以下10節という)

順序は、10節目-10節目-14節目-14節目を等分に連結して一統としてある。肩網、中網、前網は昨年と同じである。

## 漁 法

調査は、大潮の夜間に行い、調査日の海況、天候等の条件により投網回数は4～6回とした。投網方法は、潮流差のない時は潮流に対しほぼ直角、潮流差がある時は流れの速い方から角度を付け、袋口を潮下になるように投網し、網の流れる状況を見ながら10～15分で揚網をした。

調査場所は図-1の三河湾、伊勢湾口海域で、潮流の状況及びクルマエビの分布域を選定した。

流網の潮流と流れ状況の略図及びその漁具名称を図-2、図-3、図-4に示した。

名 称	材 料	規 格	網 丈	備 考
肩 網	ナイロン	10節	5m	210 / 2
中 網	〃	14節	2	〃
前 網	〃	14節	0.8	〃
袋 網	ナイロン	14節	2(0.2)	210 / 2
浮子網	スパンナイロン	5m/m		
浮子網	〃	〃		
浮子	合成樹脂	浮力70g		1mに2ヶ取付
沈子	陶器	重量13g		30cmに6ヶ取付

注) 名称は図2参照

表-1 エビ流網調査に使用した漁具構成

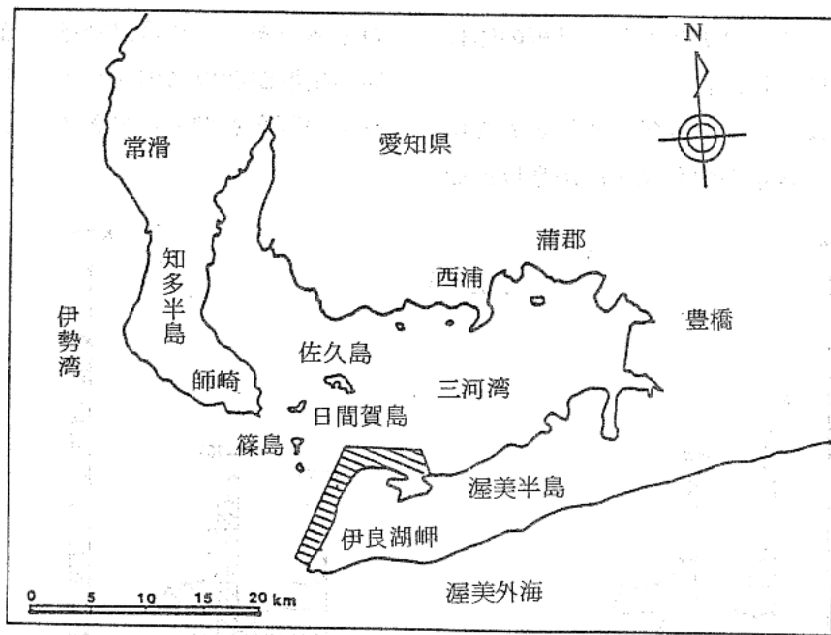


図-1 調査海域（漁場図）

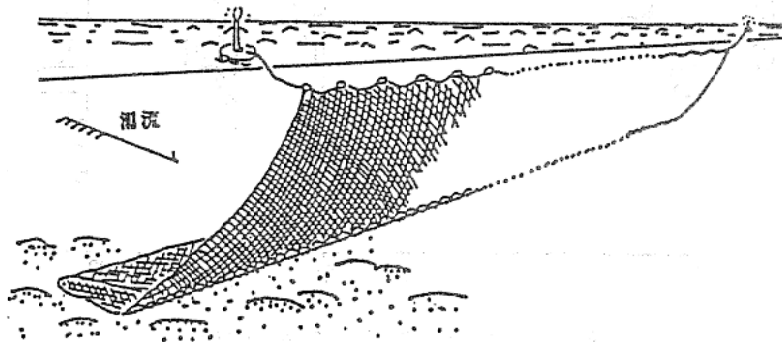


図2 流網の流れ状況とその漁具名称

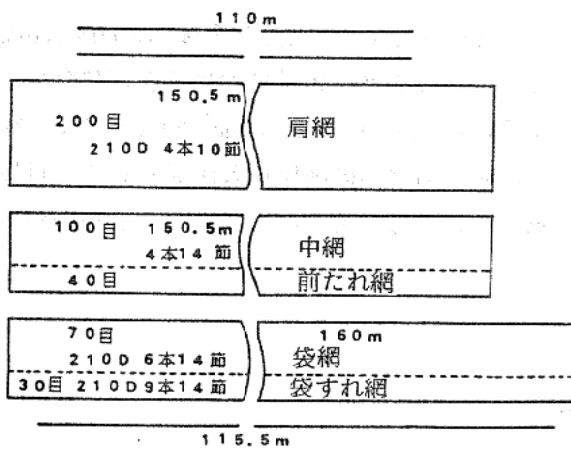


図-3

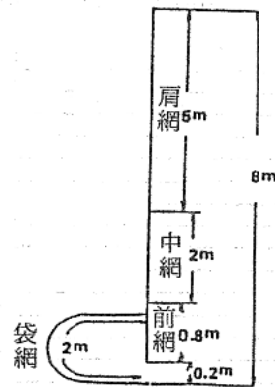


図-4

結 果

(1) 漁獲されたクルマエビの調査日毎の体長組成を図-5に示した。

8月下旬までは、干潟で越冬し成長とともに漁場に参加した昨年の晩期発生群が漁場形成

の主体であり、9月以降は、当年生まれの早期発生群が漁場に参加してくるため体長10cm以下の割合も増大してきている。

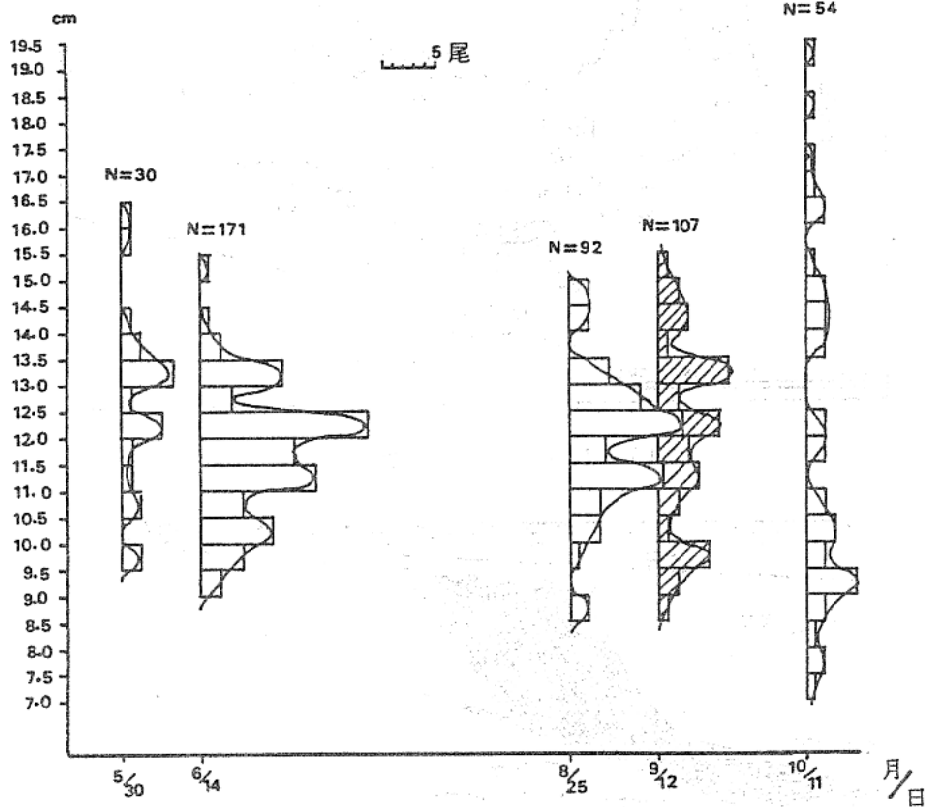


図-5 漁獲クルマエビ体長組成

(2) 袋網目合別、体長10cm未満のクルマエビの漁獲比較

袋網目合14節と10節について時期別に入網した体長10cm未満と10cm以上の割合を図-6

に示した。図からわかるように、体長10cm未満の小型サイズのクルマエビの漁獲比率は、いずれも14節の方が上回っており、9月における漁獲割合では、14節が全体の20.0%、10節では全体の9.0%、10月における漁獲割合では、14節が全体の31.4%、10節では全体の5.3%である。当才群の漁場加入が見られる9月以降はその差は顕著となっていることがわかる。

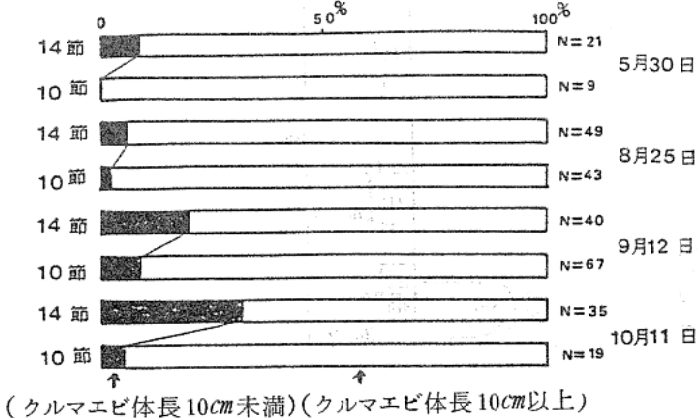


図-6 袋網目合別時期別に羅網したクルマエビの体長10cm未満と10cm以上の割合比較

③ 選択曲線と 50% 選択体長について

この漁具は潮に流しながら、エビ類を袋網に入網させる趣向であり、一面では底びき網の要素がある事から体長組成と袋網に残った割合から選択曲線を表わした。

1) クルマエビの選択曲線を図-7に示す。

図からわかるようにクルマエビの50%選択体長L50は14節で11.5~11.9 cm, 10節では12.5~12.9 cmであり選択スパンとされる25%~75%の割合は、10節の方が狭く、選択曲線の傾斜も鋭くなっている。

この事から10節の方が小型サイズの漁獲が少ないことを示していると考えられる。

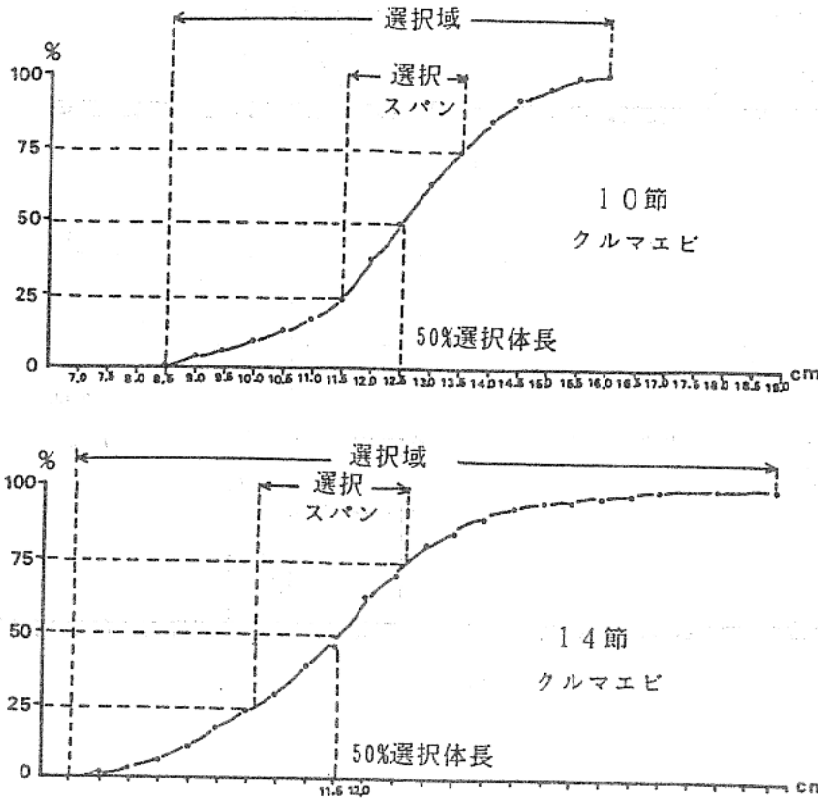


図-7 選択曲線

2) クマエビとサルエビの選択曲線を図-8, 9に示す。

クマエビの50%選択曲線L50は14節で7.0~7.4 cm, 10節においてもおなじであり、あまり大きな差は見られなかった。

サルエビについては50%選択曲線L50は14節で5.5 cm~5.9 cm, 10節においては4.5~4.9 cmであり選択スパンとされる、25%~75%の割合は10節の方が狭く、選択曲線の傾斜も鋭くなっている。

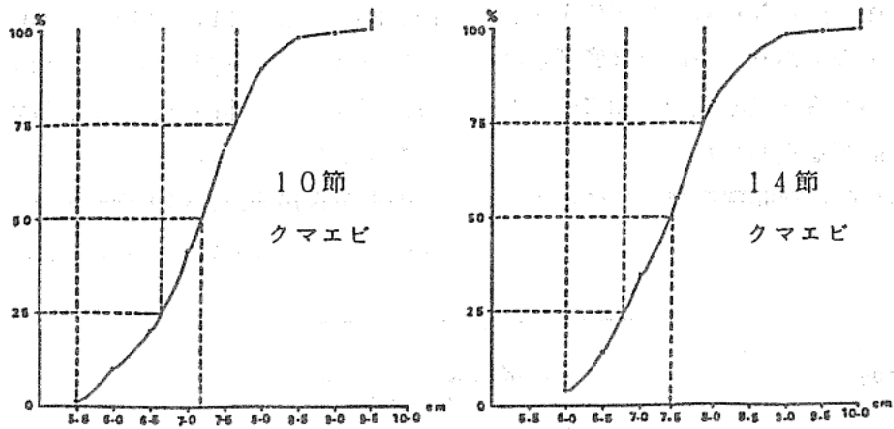


図-8

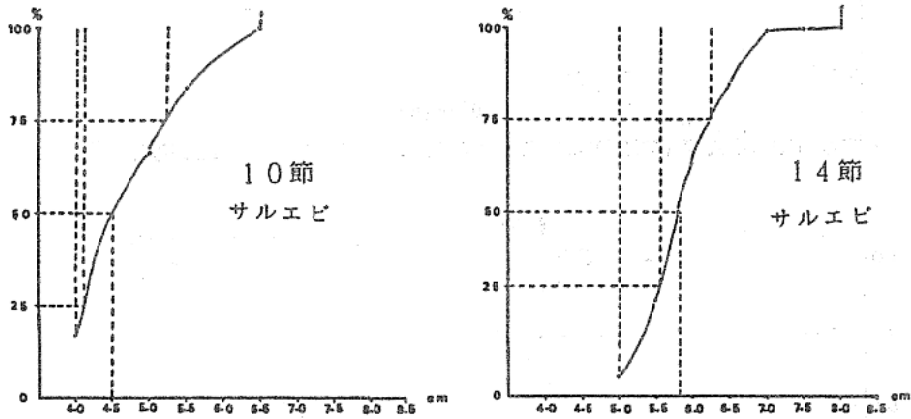


図-9

### 考 察

昨年度における、18節、14節の袋網による比較においては、あまり大きな差は見られなかったものの、今年度における10節、14節においては、大きな差が見られた。

次年度もさらにこの目合による検討を加えていく必要がある。